

Rec'd PCT/PTO 17 DEC 2004

10/518367 #2
PCT/JP03/07631

16.06.03

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

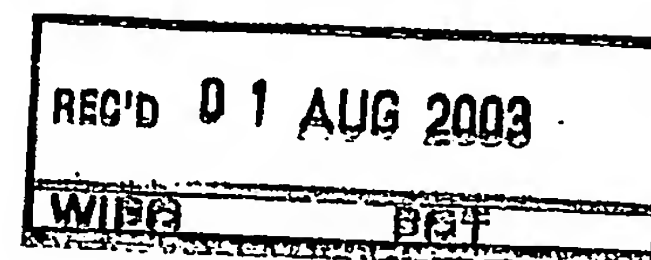
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年 6月20日

出願番号
Application Number: 特願2002-179785
[ST. 10/C]: [JP2002-179785]

出願人
Applicant(s): 株式会社東芝

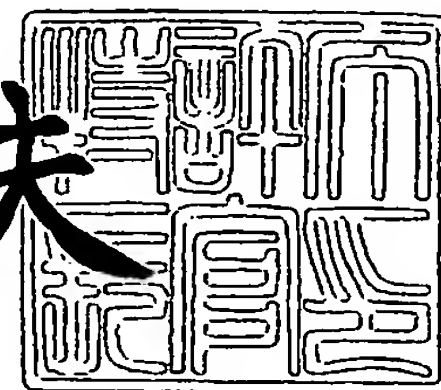


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 7月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 N020429

【提出日】 平成14年 6月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02K 1/27

【発明の名称】 外転形永久磁石モータの回転子

【請求項の数】 13

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県瀬戸市穴田町 9 9 1 番地株式会社東芝 愛知工場
内

【氏名】 志賀 剛

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100071135

【住所又は居所】 名古屋市中区栄四丁目 6 番 1 5 号 名古屋あおば生命ビ
ル

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 強

【電話番号】 052-251-2707

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008925

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 外転形永久磁石モータの回転子

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固定子の外周部に配設された円環状の回転子鉄心と、前記回転子鉄心の内部に組み込まれた磁極形成用の複数の永久磁石とを有する外転形永久磁石モータの回転子において、

前記永久磁石は、前記回転子鉄心の内部に軸方向に延びるように設けられ、断面略 V 字状若しくは略円弧状に構成されていると共にその凸部が前記回転子鉄心の外周側に向くように配設された挿入孔に収納されていることを特徴とする外転形永久磁石モータの回転子。

【請求項 2】 各磁極を形成する永久磁石は、挿入孔の周方向一方側半部及び他方側半部に配設された 2 個の永久磁石から構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の外転形永久磁石モータの回転子。

【請求項 3】 各永久磁石は、略平板状に構成されていることを特徴とする請求項 2 記載の外転形永久磁石モータの回転子。

【請求項 4】 回転子鉄心は、積層鉄板から構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の外転形永久磁石モータの回転子。

【請求項 5】 回転子鉄心は、複数の分割回転子鉄心を環状に配置することにより構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の外転形永久磁石モータの回転子。

【請求項 6】 永久磁石は、挿入孔に嵌入されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の外転形永久磁石モータの回転子。

【請求項 7】 中心部に軸支持部を有する円形状の主板部及び前記主板部の外周縁部に立設され回転子鉄心の外周面に沿う環状壁を有するフレームを備え、

前記回転子鉄心及び前記フレームは、樹脂により一体的に構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の外転形永久磁石モータの回転子。

【請求項 8】 挿入孔は、回転子鉄心の外周面において開口していることを特徴とする請求項 7 記載の外転形永久磁石モータの回転子。

【請求項 9】 挿入孔の軸方向両端部のうちの一方は閉塞されていることを特徴とする請求項 7 記載の外転形永久磁石モータの回転子。

【請求項 10】 挿入孔は、永久磁石に対応する形状の収納部と、前記収納部の外周部に設けられ前記収納部に前記永久磁石が収納されたときに前記永久磁石の外周部に空間部を生じさせる凹部とから構成されていることを特徴とする請求項 7 記載の外転形永久磁石モータの回転子。

【請求項 11】 回転子鉄心には、前記回転子鉄心とフレームとを樹脂で一体化するときに前記樹脂が流入する貫通孔が設けられていることを特徴とする請求項 7 記載の外転形永久磁石モータの回転子。

【請求項 12】 貫通孔は、回転子鉄心のうち永久磁石よりも外周部に設けられていることを特徴とする請求項 11 記載の外転形永久磁石モータの回転子。

【請求項 13】 回転子鉄心の各磁極の内周面は、前記磁極の中央部が周方向両端部よりも固定鉄心との間の距離が小さくなるように構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の外転形永久磁石モータの回転子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、回転子鉄心の内部に磁極形成用の永久磁石を組み込んでなる外転形永久磁石モータの回転子に関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】

従来の外転形永久磁石モータとして例えば特許第 3017953 号公報に記載されたものがある。前記永久磁石モータは、円板部及び前記円板部の外周部に一体的に設けられた環状壁を有する磁性体製のフレーム、前記環状壁の内周面に沿って環状配置された複数の永久磁石、前記フレームの外周面に設けられた磁性体製のリング部材からなる回転子を備えている。

【0003】

前記永久磁石は径方向に着磁されており、隣接する永久磁石の内周側の極性が

異なるように交互に配置されている。前記回転子では、隣接する永久磁石間を流れる還流磁束はフレームの環状壁及びリング部材の中を通るようになっている。従って、環状壁及びリング部材は、永久磁石の磁路を十分に確保できる厚み寸法が必要となる。

【0004】

前記永久磁石モータでは、前記永久磁石の磁力を増大させることによりモータ特性を改善することができ、その方法として、前記永久磁石の厚みを大きくしたり、高エネルギー積の永久磁石を採用したりすることが考えられる。しかし、永久磁石の磁力が増大すると、その分、バックヨークとしての環状壁やリング部材の厚み寸法を大きくする必要がある。このため、回転子全体の重量が増加すると共に大形化するという問題があった。

【0005】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、バックヨークの厚み寸法の増加を抑えつつモータ特性の改善を図ることができる外転形永久磁石モータの回転子を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1の外転形永久磁石モータの回転子は、固定子の外周部に配設された円環状の回転子鉄心と、この内部に組み込まれた磁極形成用の複数の永久磁石とを有し、前記永久磁石を、前記回転子鉄心の内部に軸方向に延びるように設けられ、断面略V字状若しくは略円弧状に構成されていると共にその凸部が前記回転子鉄心の外周側に向くように配設された挿入孔に収納したことを特徴とする。

【0007】

上記構成によれば、各永久磁石を出入りする磁束の向きが周方向に傾く。このため、回転子鉄心のうち永久磁石よりも外周部に磁路を形成するためのスペースを確保する必要がなく、また、バックヨークとしての環状壁やリング部材を不要とすることができる。また、永久磁石よりも内周側の回転子鉄心を流れる磁束は磁極中央部に集中するため、磁束密度分布を正弦波形状に近づけてコギングトル

クの低減を図ることができる。

【 0 0 0 8 】

本発明の請求項 2 の外転形永久磁石モータの回転子は、各磁極を形成する永久磁石を、挿入孔の周方向一方側半部及び他方側半部に配設された 2 個の永久磁石から構成したことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

挿入孔の周方向中央部に配置される永久磁石は、その磁気方向が径方向となるため、その分、バックヨークの厚み寸法の増大を招く。各磁極を形成する永久磁石を挿入孔の周方向一方側半部及び他方側半部に配置される 2 個の永久磁石とすることにより、挿入孔の周方向中央部に永久磁石が存在しない構成とすることができる。

【 0 0 1 0 】

この場合、各永久磁石を、標準的な形状である略平板状に構成すると、その製造コストの低減を図ることができる（請求項 3 の発明）。

【 0 0 1 1 】

また、前記回転子鉄心を積層鉄板から構成すると、エネルギーロスを小さく抑えることができる（請求項 4 の発明）。

【 0 0 1 2 】

更に、前記回転子鉄心を、複数の分割回転子鉄心を環状に配置することにより構成すると、材料取りの効率が向上する（請求項 5 の発明）。

【 0 0 1 3 】

本発明の請求項 6 の外転形永久磁石モータの回転子は、前記挿入孔に前記永久磁石を嵌入したことを特徴とする。上記構成によれば、永久磁石を回転子鉄心の内部に強固に組み込むことができる。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の請求項 7 の外転形永久磁石モータの回転子は、中心部に軸支持部を有する円形状の主板部及び前記主板部の外周縁部に立設され前記回転子鉄心の外周面に沿う環状壁を有するフレームを備え、前記回転子鉄心と前記フレームとを樹脂により一体的に構成したことを特徴とする。

【0 0 1 5】

上記構成によれば、回転子鉄心の強度向上を図ることができる。また、回転子鉄心とフレームとを一体化する樹脂により、挿入孔に収納された永久磁石を強固に固定することができる。

【0 0 1 6】

本発明の請求項 8 の外転形永久磁石モータの回転子は、前記挿入孔を、回転子鉄心の外周面において開口するように構成したことを特徴とする。

【0 0 1 7】

上記構成によれば、前記挿入孔の外周面の開口から永久磁石を挿入孔内に挿入することができる。そして、挿入孔に永久磁石を挿入した後、回転子鉄心とフレームとを一体化することにより、前記開口はフレームの環状壁によって塞がれる。このため、前記開口を通して永久磁石が抜け出ることもない。また、前記開口から永久磁石を挿入孔に挿入可能なことから、挿入孔の軸方向両端面を塞いで永久磁石の軸方向の位置決めをすることができる。

【0 0 1 8】

本発明の請求項 9 の外転形永久磁石モータの回転子は、前記挿入孔の軸方向両端部のうち、一方を閉塞したことを特徴とする。

上記構成によれば、回転子鉄心の内部に配設された永久磁石を軸方向に位置決めすることができる。

【0 0 1 9】

また、本発明の請求項 1 0 の外転形永久磁石モータの回転子は、前記挿入孔を、前記永久磁石に対応する形状の収納部と、前記収納部の外周部に設けられ前記収納部に前記永久磁石が収納されたときに前記永久磁石の外周部に空間部を生じさせる凹部とから構成したことを特徴とする。

【0 0 2 0】

上記構成によれば、回転子鉄心とフレームとを樹脂で一体化する際に前記空間部に樹脂が進入し、その樹脂によって永久磁石が収納部の内面のうち反凹部側の面に押され、位置決めされる。

【0 0 2 1】

本発明の請求項 1 1 の外転形永久磁石モータの回転子は、回転子鉄心に、前記回転子鉄心とフレームとを樹脂で一体化するときに前記樹脂が流入する貫通孔を設けたことを特徴とする。

上記構成によれば、回転子鉄心のフレーム対する固定をより強固なものにすることができる。

【0 0 2 2】

ところで、回転子鉄心のうち永久磁石よりも内周部に位置する部分は、固定子との磁路が形成される部分であるため、その部分に貫通孔を設けるとモータ特性の低下を招く。そこで、本発明の請求項 1 2 の外転形永久磁石モータの回転子では、前記貫通孔を回転子鉄心のうち永久磁石よりも外周部に設けている。

上記構成によれば、貫通孔を設けたことによりモータ特性が低下することがない。

【0 0 2 3】

本発明の請求項 1 3 の外転形永久磁石モータの回転子は、回転子鉄心の各磁極の内周面は、前記磁極の中央部が周方向両端部よりも固定鉄心との間の距離が小さくなるように構成されていることを特徴とする。

【0 0 2 4】

上記構成により、鉄心間空隙の磁束密度が磁極端部から中央部にかけてなだらかに変化するように、空隙磁束密度分布をより正弦波形状に近付けることができる。

【0 0 2 5】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の第 1 の実施例を図 1 ないし図 6 を参照しながら説明する。図 1 は、本実施例に係る外転形永久磁石モータを構成するステータ（固定子）1 を、図 2 ないし図 5 はロータ（回転子）2 を示している。まず、図 1 において、ステータ 1 のステータコア 3 は、環状をなすヨーク部 4 と、このヨーク部 4 の外周部に放射状に突出するように設けられた多数個のティース 5 を有する構成となっている。この場合、ステータコア 3 は、複数個の分割コア（図示せず）を周方向に連結することにより環状をなすように形成されている。各分割コアは、所定形状

に打ち抜かれたけい素鋼板を多数枚積層して構成されている。

【0026】

ステータコア 3 におけるヨーク部 4 及び各ティース 5 の外面のほぼ全体には、絶縁樹脂製の被覆部材 6 がモールド成形により設けられている。被覆部材 6 には、ヨーク部 4 の内周側に位置させて複数個の取付部 7 が一体に設けられている。この取付部 7 は、ステータコア 3 を例えば洗濯機の機構部（図示せず）に取り付ける際に利用される。各ティース 5 にはコイル 8 が巻装されており、以上によりステータ 1 が構成される。

【0027】

一方、図 2 ないし図 5 に示すように、ロータ 2 は、フレーム 9 とロータコア（回転子鉄心）10 とを合成樹脂 11 で一体的に成形することにより構成されている。フレーム 9 は、磁性体である例えば電磁鉄板をプレス加工することによって扁平な有底円筒状に形成したもので、中心部に軸支持体取付孔 12 を有する主板部 13 と前記主板部 13 の外周縁部に立設された環状壁 14 とから構成されている。前記軸支持体取付孔 12 には、回転軸を支持する軸支持体（いずれも図示せず）が取り付けられるようになっている。前記回転軸は図示しない軸受を介して回転自在に支持されるようになっている。

【0028】

前記主板部 13 の外周部には全周に亘って段部 15 が設けられており、前記ロータコア 10 は段部 15 及び環状壁 14 に囲まれた空間に配置されている。このとき、ロータコア 10 の内周面と段部 15 の内周面は略面一となるように構成されている。前記段部 15 には複数の孔 16 が全周に亘って形成されている。

【0029】

また、前記主板部 13 のうち前記段部 15 よりも内周部寄りの部分には、切り起こし加工により形成された複数の通風孔 13a が軸支持体取付孔 12 を中心に放射状に配置されている。尚、図 2 では、フレーム 9 の上下を逆に示している。

【0030】

前記ロータコア 10 は、略円環状に打ち抜かれた磁性体である例えば鉄板を多数枚積層することにより構成されている。前記ロータコア 10 の内部には、多数

のV字状の挿入孔17が設けられており、各挿入孔17にはそれぞれ磁極形成用の一対の永久磁石18が配設されている。本実施例では、各磁極は一対の永久磁石18から構成される。

【0031】

前記挿入孔17は、中央の折曲部がロータコア10の外周側に位置し、周方向両端部がロータコア10の内周側に位置する向きに配置されており、前記折曲部において前記ロータコア10の外周面に開口している。ロータコア10を構成する積層鉄板のうち軸方向両端部に位置する1ないし複数枚の鉄板には挿入孔17に対応する孔が形成されていない。従って、前記挿入孔17の軸方向両端部は開口していない。

【0032】

前記一対の永久磁石18は矩形状の平板状をなし、前記挿入孔17のうち折曲部から一端部までの収納部17a、折曲部から他端部までの収納部17bにそれぞれ配設されている。各収納部17a, 17bの外周部中央には、それぞれ軸方向一杯に延びる断面半円状の凹部19が設けられている。前記永久磁石18は、挿入孔17の開口17cを通してロータコア10の外周面から各収納部17a, 17bに挿入されるようになっている。このとき、前記凹部19には永久磁石18は位置せず、空間部が生じる。

【0033】

前記永久磁石18は、その磁力が約316 (MA/m) 以上の高エネルギー積のものが採用されている。各永久磁石18は厚み方向に着磁されており、一対の永久磁石18は内周側の極性が同じになるように各収納部17a, 17bに配設されている。

【0034】

また、前記ロータコア10のうち前記挿入孔17の間に位置する部分には軸方向に貫通する円形状の貫通孔20が設けられている。更に、前記ロータコア10の外周面のうち前記挿入孔17の間に位置する部分には軸方向に貫通する半円状の切欠21が設けられている。

【0035】

前記ロータ 2 は、前記フレーム 9 の環状壁 14 及び段部 15 と前記ロータコア 10 との間に合成樹脂 11 を充填し硬化させてフレーム 9 とロータコア 10 とを一体化することにより構成されている。このとき、前記合成樹脂 11 は孔 16 を通してフレーム 9 の外部にも位置するようになっている。また、前記合成樹脂 11 は、貫通孔 20 及び切欠 21 の内部にも充填されるようになっている。以上の構成により、ロータコア 10 はフレーム 9 に対して強固に固定される。

【0036】

また、前記合成樹脂 11 は、開口 17c を通して挿入孔 17 にも流入するようになっている。これにより、各永久磁石 18 は収納部 17a, 17b の内周側端部に押し当てられて位置決めされる。また、挿入孔 17 に流入した樹脂 11 は永久磁石 18 と収納部 17a, 17b との間の隙間を通して凹部（空間部）19 に流入する。これにより、永久磁石 18 は収納部 17a, 17b の内面のうち反凹部 19 側の面に押し当てられて位置決めされる。

【0037】

次に上記構成の作用について図 6 を参照して説明する。図 6 は永久磁石 18 を出入りする磁束を示している。尚、図 6 ではロータコア 10 の下側が内周側（ステータ 1 側）を示している。

【0038】

本実施例では、各永久磁石 18 がロータコア 10 の内部を斜めに横切るように配置されているため、永久磁石 18 を出入りする磁束 Φ の向きが周方向に傾く。従って、隣接する磁極の還流磁束の磁路は主にロータコア 10 の内部に形成され、フレーム 9 の環状壁 14 に磁路を形成するという役割が不要となる。このため、環状壁 14 の厚み寸法を、ロータコア 10 を支持するために必要な機械的な強度を確保できる寸法に設定すれば良く、従来よりも厚み寸法を小さくして軽量化を図ることができる。

【0039】

また、永久磁石 18 よりも内周側のロータコア 10 を流れる磁束 Φ は磁極中央部に向かうため、磁極中央部の方が端部よりも磁束密度が高くなる。従って、鉄心間空隙における磁束密度分布が正弦波形状に近づき、コギングトルクの低減を

図ってモータ特性の向上を図ることができる。

【0040】

このように、本実施例では、ロータコア10の内部にV字状の挿入孔17を設け、その挿入孔17に収納された2個の永久磁石18から各磁極を構成し、各永久磁石18の磁気方向が周方向に傾けた。従って、フレーム9の環状壁14にバックヨークとしての機能が不要となり、その分、環状壁14の厚み寸法を小さくすることができる。

【0041】

また、挿入孔17のうち周方向一方側の収納部17a及び他方側の収納部17bに分けて2個の永久磁石18を収納した。従って、磁気方向が径方向となる挿入孔17の周方向中央部に永久磁石が存在しない構成とすることができ、この点からもフレーム9の厚み寸法を小さくすることができる。

【0042】

ところで、永久磁石18を、磁気方向性が周方向となる極異方性の永久磁石（プラスチックマグネット）を採用することにより、ロータコア10の径方向寸法を小さくすることも考えられる。しかし、極異方性の永久磁石は、製造コストが高いという欠点がある。これに対して本実施例では、標準的な形状である矩形板状の永久磁石18を用いたため、製造コストを抑えることができる。

【0043】

更に、前記ロータコア10を積層鉄板から構成した。このため、エネルギーロスを小さくすることができる。

【0044】

更にまた、ロータコア10とフレーム9とを合成樹脂11で一体化した。特に、本実施例では、ロータコア10に貫通孔20や切欠21を設け、これら貫通孔20、切欠21に合成樹脂11が充填されるように構成したので、ロータコア10とフレーム9とを強固に一体化することができる。この場合、前記貫通孔20や切欠21は、永久磁石18の外周側に位置するため、モータ特性に悪影響を及ぼすことがない。

【0045】

また、挿入孔 17 をロータコア 10 の外周面に開口させると共にその上下端部を塞いだ。このため、永久磁石 18 が軸方向にずれ動くことを防止できる。

【0046】

図 7 は本発明の第 2 の実施例を示すものであり、第 1 の実施例と異なるところを説明する。尚、第 1 の実施例と同一部分には同一符号を付している。この第 2 の実施例では、複数の分割コア 31 を環状に配置することによりロータコア 10 を構成している。前記分割コア 31 は、ロータコア 10 を複数磁極毎に分割したもので、隣接する分割コア 31 の連結部 31a が磁極間に位置するように構成されている。

【0047】

このため、ロータコア 10 の材料取りの効率化を図ることができる。しかも、分割コア 31 の連結部が磁極間に位置するように構成したため、鉄心間の磁束密度分布に悪影響を及ぼすことがない。

【0048】

また、本実施例においては、ロータコア 10 の各磁極の周方向両端部における径方向寸法が磁極中央部の径方向寸法よりも短くなるように、前記ロータコア 10 の各磁極の内周面のうち周方向両端部を除く部分に円弧面状の凸部 32 を設けている。凸部 32 の形状及び配置、各部寸法は、空隙磁束密度分布が略正弦波形状となるように設定されており、本発明の発明者が実験的に求めたものである。

【0049】

上記構成により、モータ特性の向上を図ることができる。

更に、本実施例では、挿入孔 17 の収納部 17a、17b の幅寸法を、永久磁石 18 の厚み寸法と略同じか若しくは若干小さく設定し、前記永久磁石 18 を前記収納部 17a、17b に嵌入するように構成している。従って、本実施例においては、前記収納部 17a、17b の外周部に凹部 19 を設けていない。

【0050】

また、本実施例では、貫通孔 20 及び切欠 21 をロータコア 10 に設けていない。本実施例では、前記ロータコア 10 とフレーム 9 とを合成樹脂 11 で一体化する際に、前記樹脂 11 がロータコア 10 の内周面のうち凸部 32 と凸部 32 と

の間に充填されるように構成している。このため、前記貫通孔 20 及び切欠 21 を省略してもロータコア 10 のフレーム 9 に対する固定を強固なものにすることができる。

【0051】

しかも、ロータコア 10 の内周面のうち凸部 32 と凸部 32 との間に合成樹脂 11 を充填したことにより、ロータコア 10 の内周面の凹凸を小さくすることができる。従って、ロータコア 10 の内周面に凸部 32 を設けたことにより、ロータ 10 の回転に伴い発生する騒音の増大を抑えることができる。

【0052】

図 8 は本発明の第 3 の実施例を示すものであり、第 1 の実施例と異なるところを説明する。この第 3 の実施例では、挿入孔 17 の開口 17c 付近に突起 41 を設けている。前記突起 41 は、挿入孔 17 の収納部 17a、17b のそれぞれに対応して設けられており、各収納部 17a、17b に永久磁石を挿入する前は、外周側に突出している。そして、各収納部 17a、17b に永久磁石 18 を挿入した後、折り曲げて永久磁石 18 を内周側に押圧するようになっている。

【0053】

このような構成においても、永久磁石 18 を各収納部 17a、17b 内の所定位置に位置決めすることができる。

【0054】

尚、上記した実施例では、いずれも矩形板状の永久磁石 18 をロータコア 10 に組み込んでいるが、図 9 に示す本発明の第 4 の実施例のように、略円弧板状をなす複数の永久磁石 51 をロータコア 10 に組み込むようにしても良い。この場合は、1 個の永久磁石 51 から 1 個の磁極が形成される。

【0055】

上記構成においても、永久磁石 51 の磁気方向が周方向に傾くため、フレーム 9 の厚み寸法を小さくすることができる。

尚、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、例えば次のような変形が可能である。

フレームはプラスチック製でも良い。即ち、フレームは、主に回転子鉄心を支

持する機能を有しており、バックヨークとしての機能は不要である。従って、フレームをプラスチック製にすることにより軽量化を図ることができる。

【0056】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明の外転形永久磁石モータの回転子は、固定子の外周部に配設される回転子鉄心の内部に磁極形成用の複数の永久磁石を組み込んだものであって、前記回転子鉄心の内部に軸方向に延びるように設けられ、断面略V字状若しくは略円弧状に構成されていると共にその凸部が前記回転子鉄心の外周側に向くように配設された挿入孔に前記永久磁石を収納したので、前記永久磁石の磁気方向を周方向に傾けることができ、その分、バックヨークの厚み寸法を小さくすることができる。また、鉄心間の磁束密度分布が正弦波形状に近づくため、コギングトルクの低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施例を示す外転形永久磁石モータにおけるステータの構成を示す斜視図

【図2】

ロータの構成を示す斜視図

【図3】

ロータの横断面図

【図4】

図3中、X1-X1線に沿うロータの縦断面図

【図5】

図3中、X2-X2線に沿うロータの縦断面図

【図6】

磁束密度分布を説明するための図

【図7】

本発明の第2の実施例を示す図3相当図

【図8】

本発明の第 3 の実施例を示す図 3 相当図

【図 9】

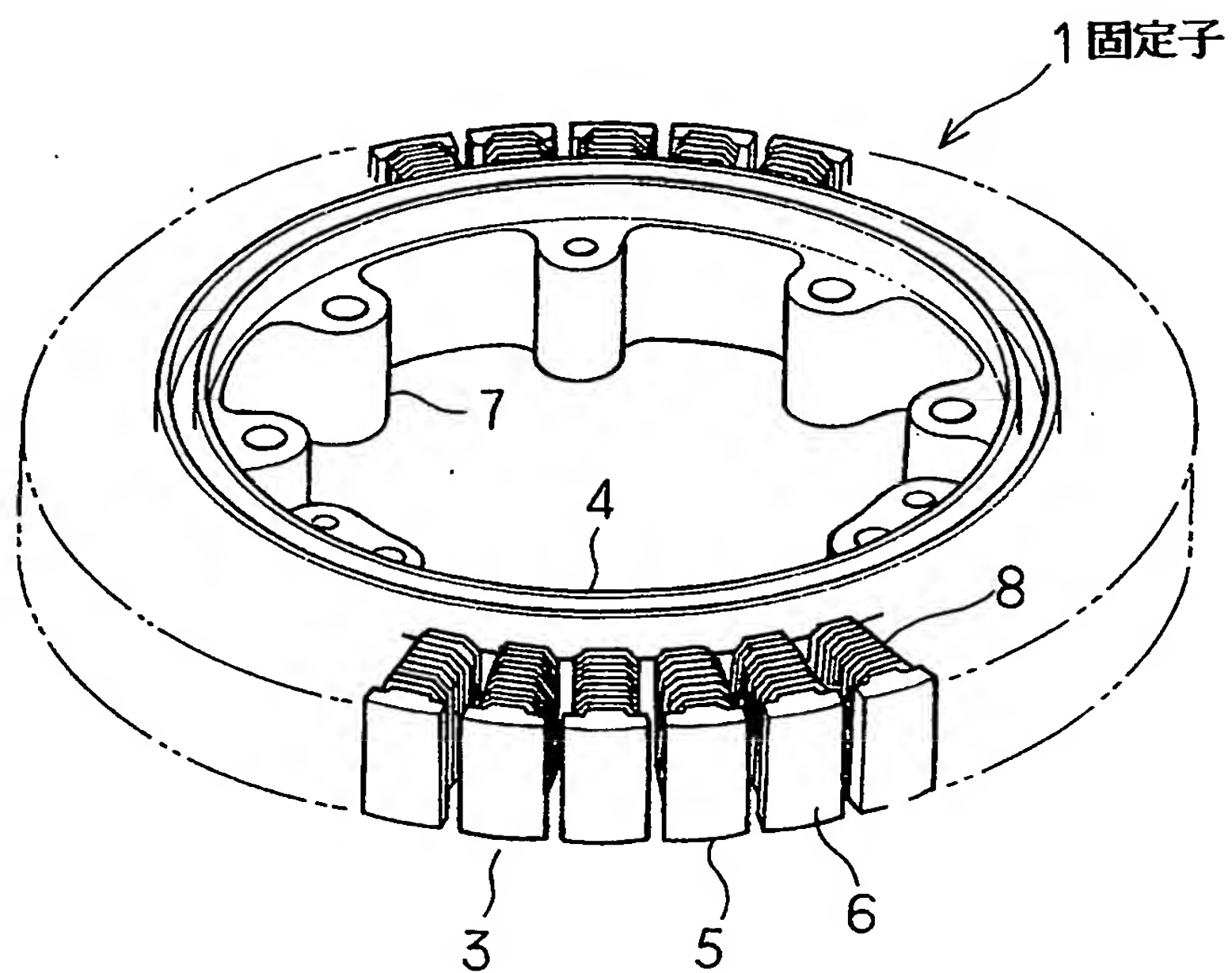
本発明の第 4 の実施例を示す図 6 相当図

【符号の説明】

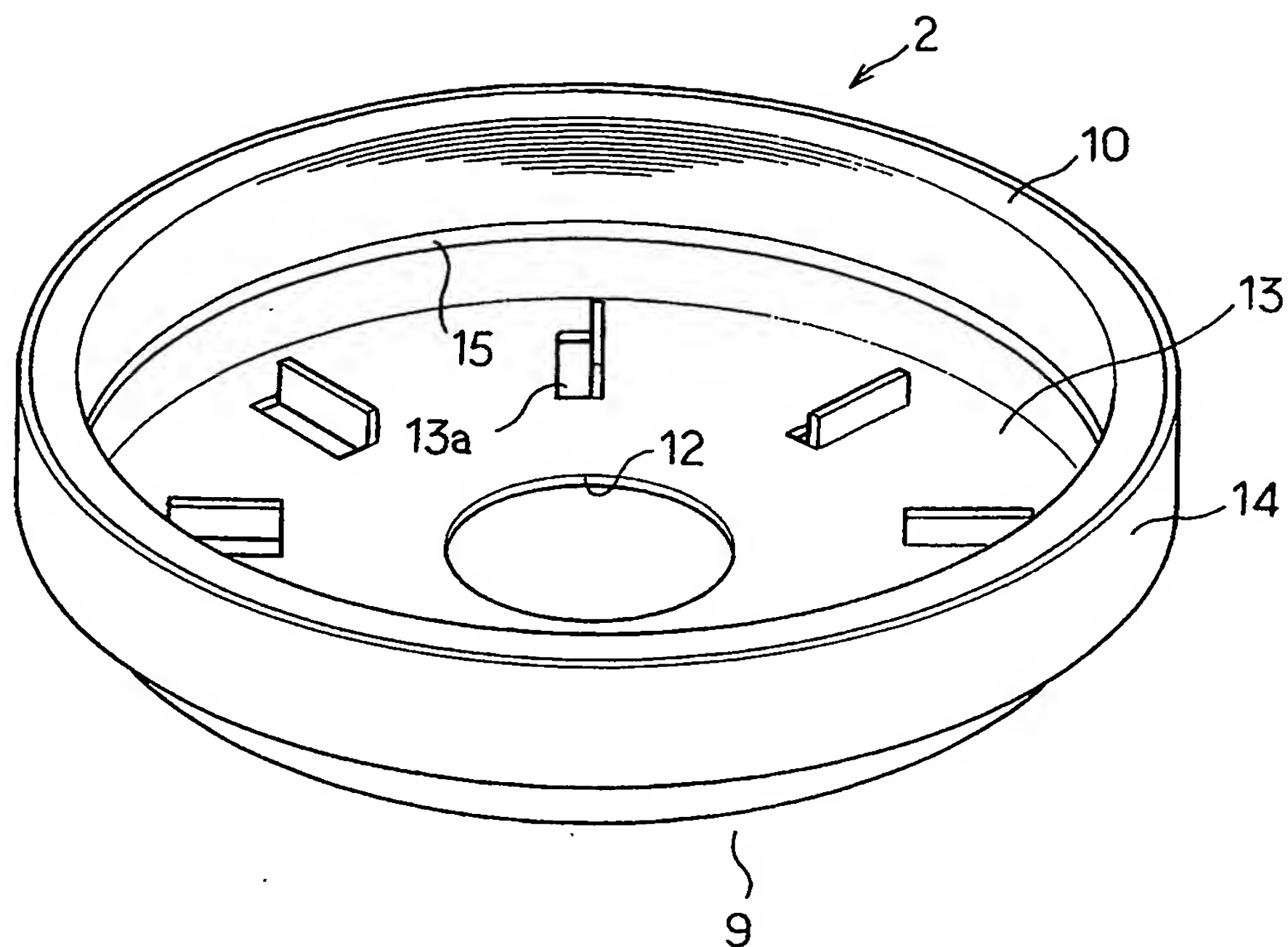
図中、1 はステータ（固定子）、2 はロータ（回転子）、9 はフレーム、1 0 はロータコア（回転子鉄心）、1 1 は合成樹脂、1 3 は主板部、1 4 は環状壁、1 7 は挿入孔、1 8 は永久磁石、1 7 a, 1 7 b は収納部、1 7 c は開口、1 9 は凹部、2 0 は貫通孔を示す。

【書類名】 図面

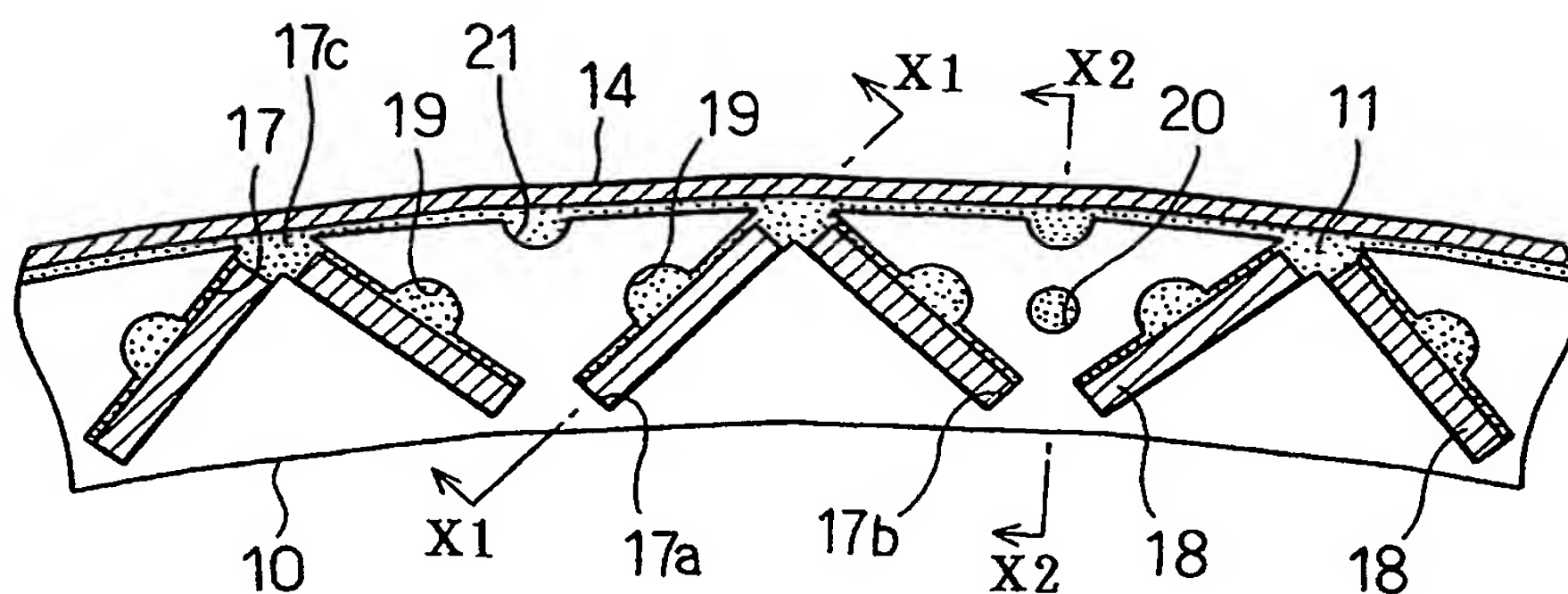
【図 1】



【図 2】



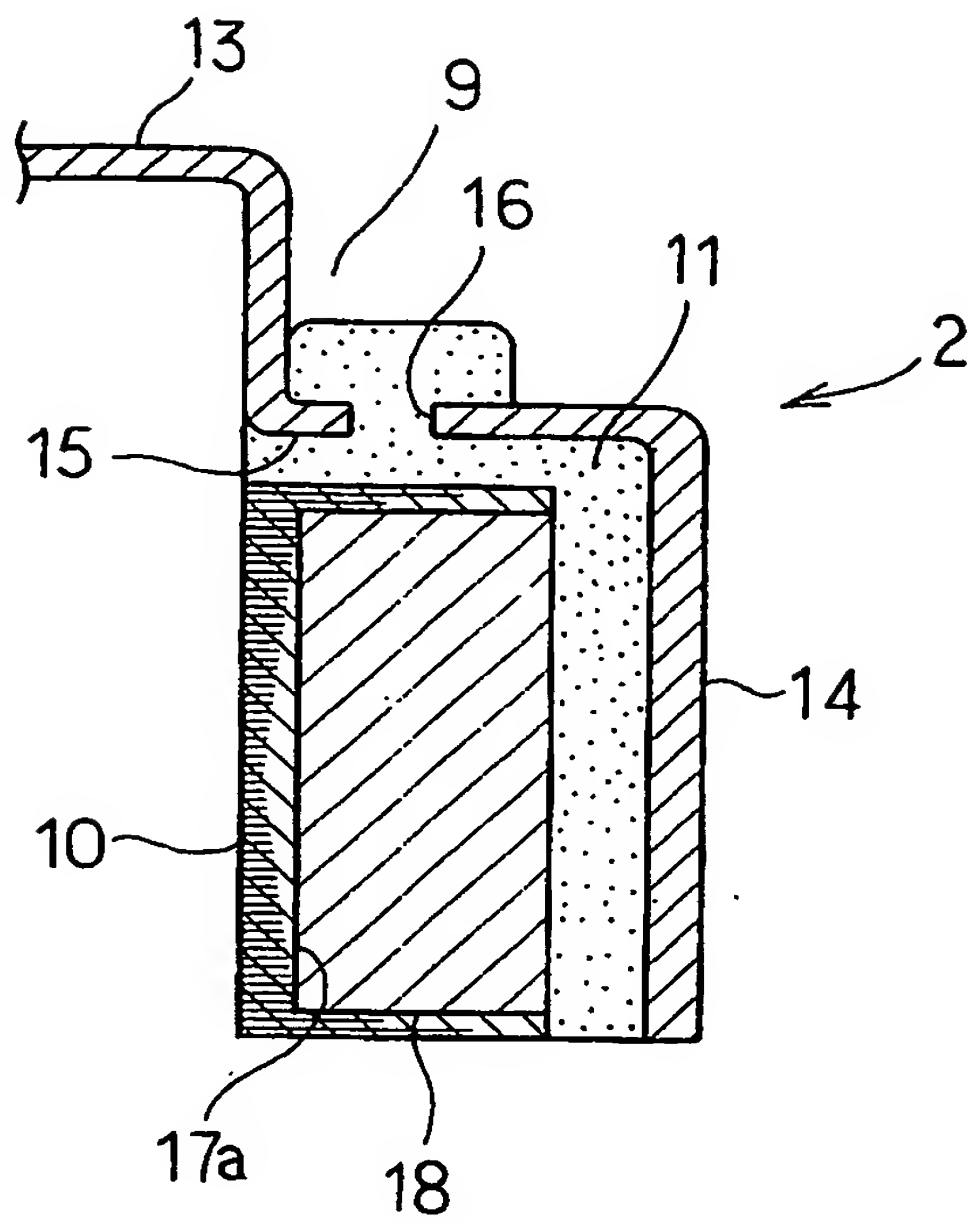
【図 3】



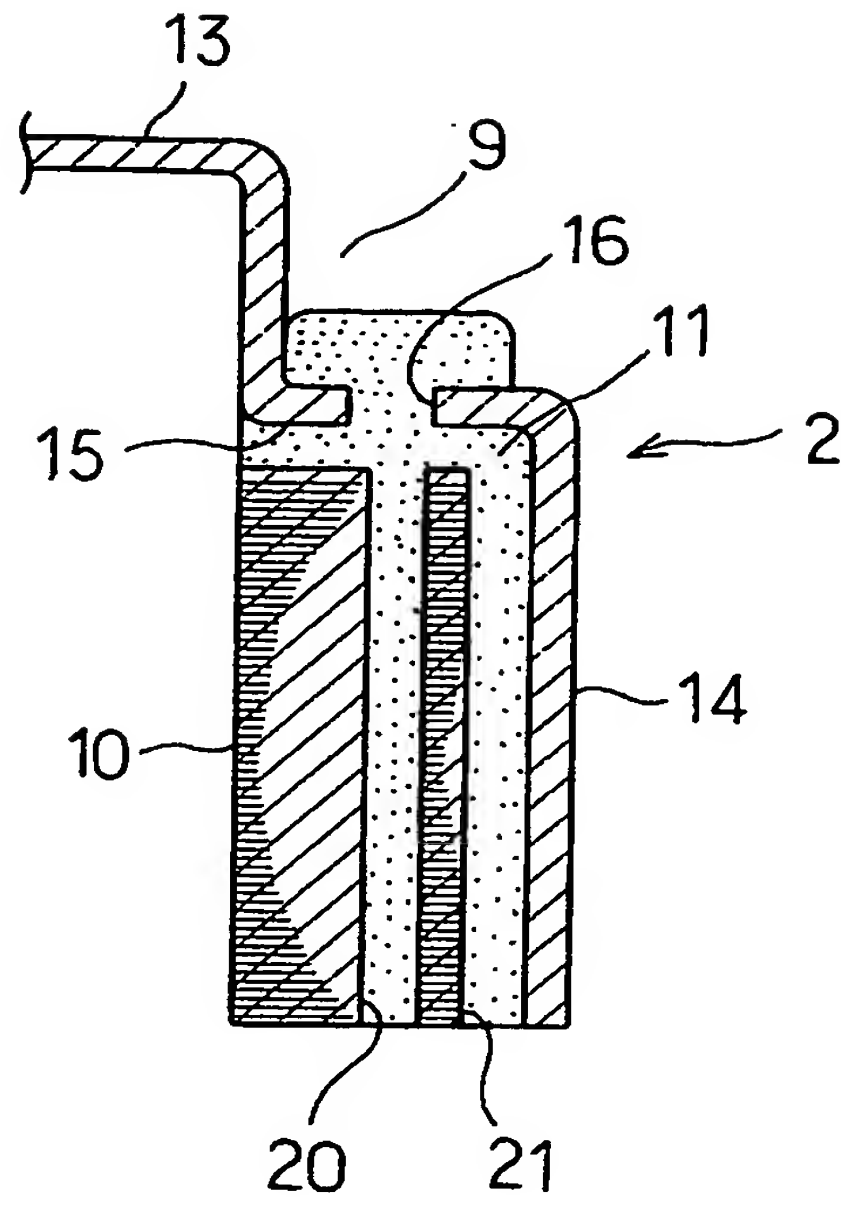
10: 回転子鉄心
11: 合成樹脂
14: 環状壁
17: 挿入孔

17a, 17b: 収納部
17c: 開口
20: 貫通孔

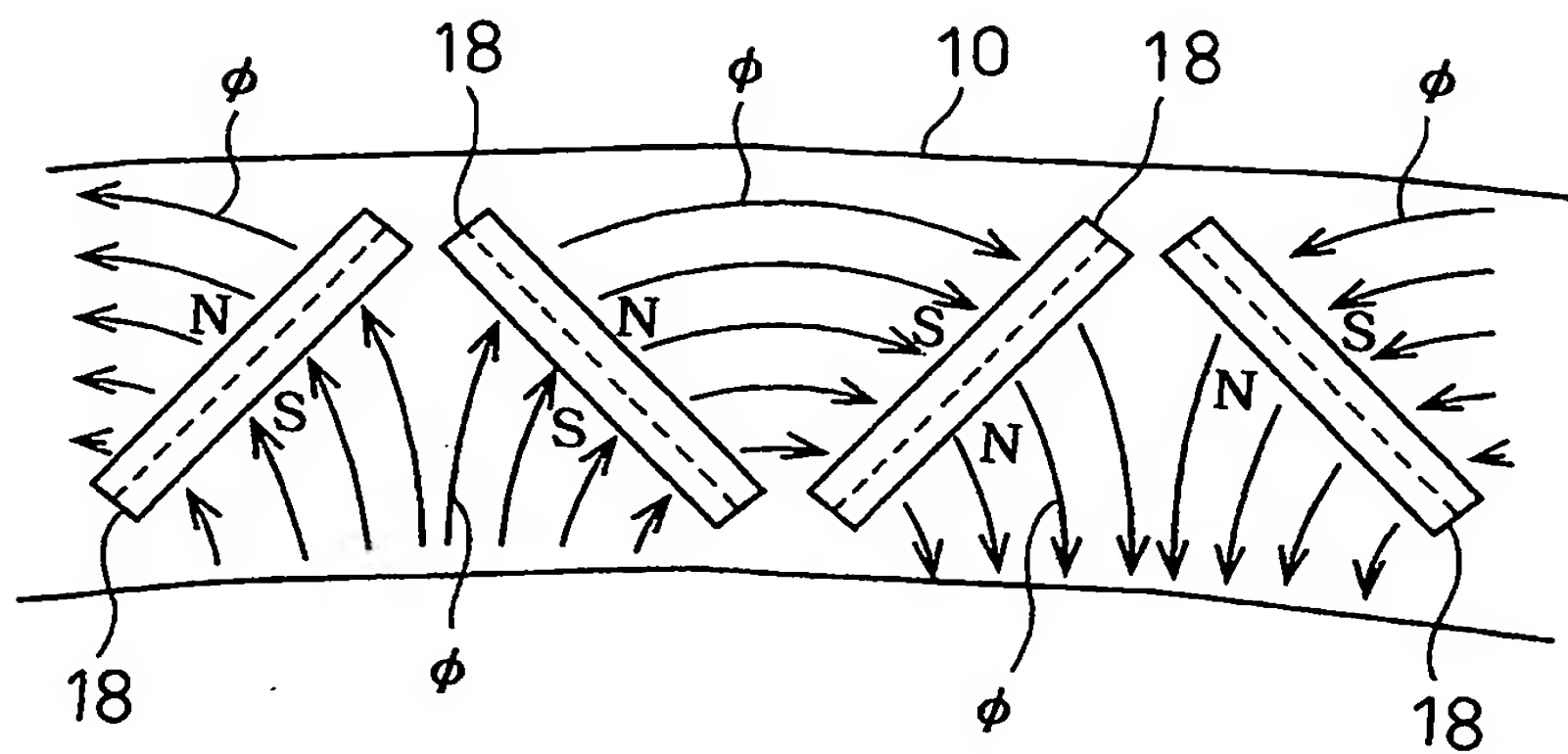
【図 4】



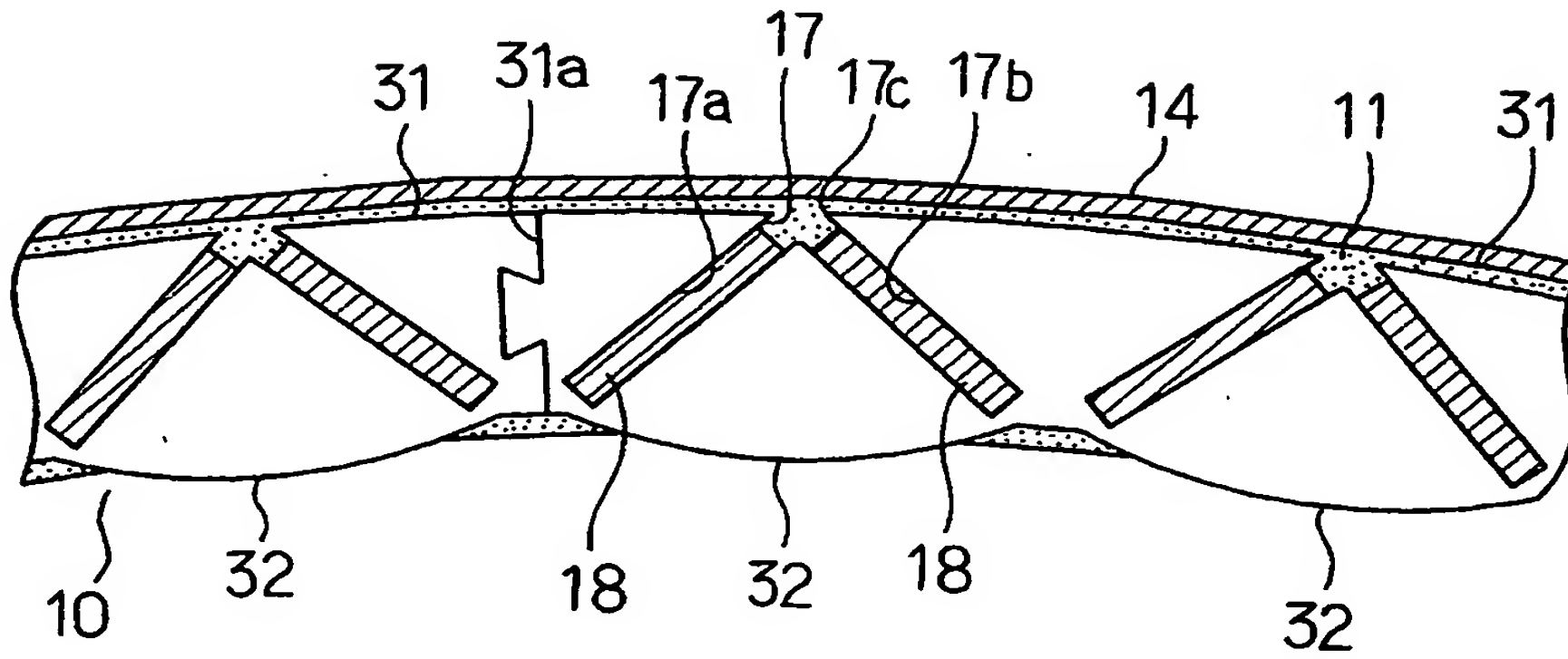
【図 5】



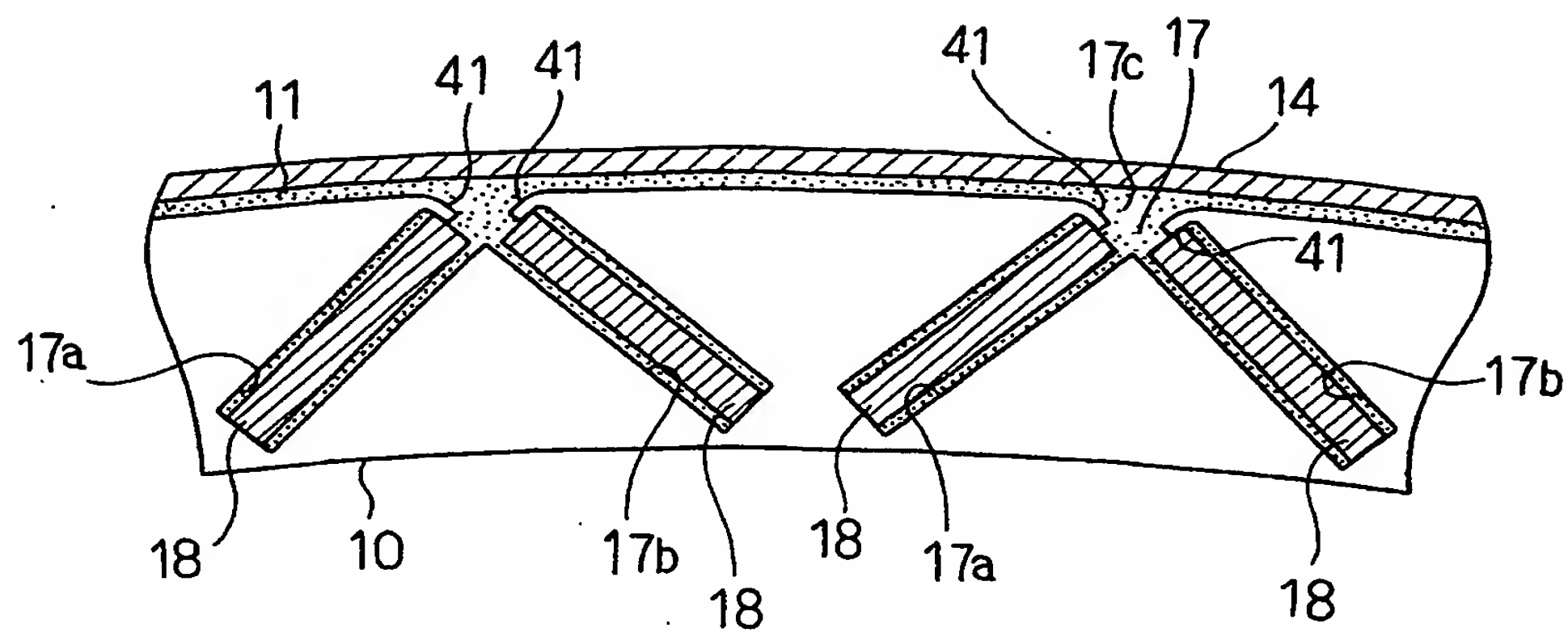
【図 6】



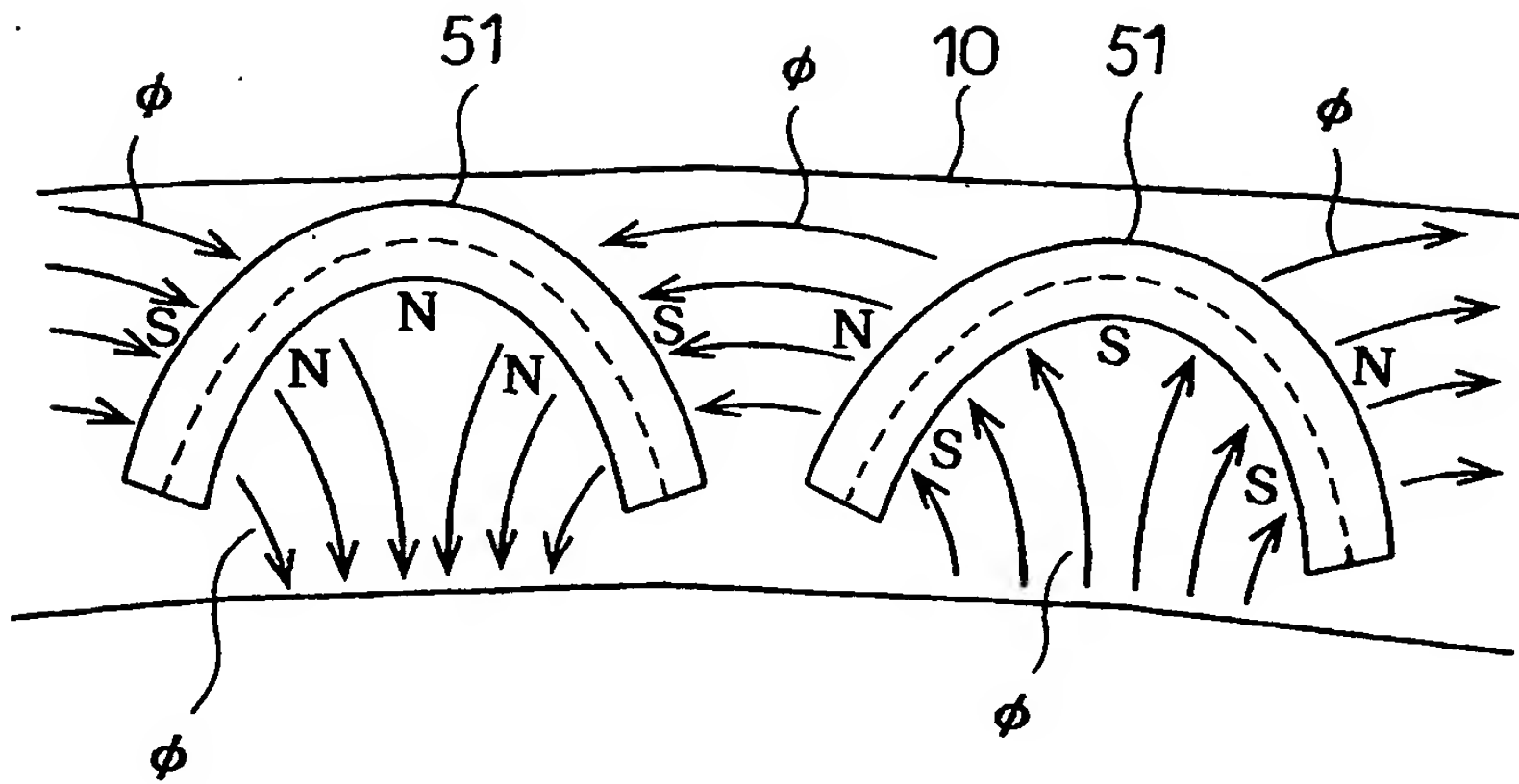
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 バックヨークの厚み寸法の増加を抑えつつモータ特性の改善を図る。

【解決手段】 ロータコア 10 の内部に V 字状の挿入孔 17 を設け、その内部に一对の永久磁石 18 を配設する。挿入孔 17 は、中央の折曲部がロータコア 10 の外周側に位置すると共に周方向両端部がロータコア 10 の内周側に位置する向きに配置されており、折曲部において前記ロータコア 10 の外周面に開口している。各永久磁石 18 は厚み方向に着磁されており、一对の永久磁石 18 は、内周側の極性が同じになるように各収納部 17 a, 17 b に配設されている。

【選択図】 図 3

特願 2002-179785

出願人履歴情報

識別番号

[000003078]

1. 変更年月日 2001年 7月 2日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号
氏 名 株式会社東芝
2. 変更年月日 2003年 5月 9日
[変更理由] 名称変更
住所変更
住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号
氏 名 株式会社東芝